

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-080682

(43)Date of publication of application : 26.03.1996

(51)Int.Cl.

B41M 5/36

B41J 2/32

B41M 5/26

(21)Application number : 06-220273

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 14.09.1994

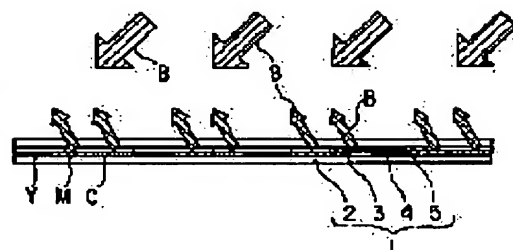
(72)Inventor : NAGATO KAZUSHI

## (54) COLOR REWRITABLE RECORDING MEDIUM AND RECORDING METHOD USING THE SAME

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To stably preserve a recording image for a long time by providing a coloring layer having a plurality of colors on a base material and providing a rewritable layer reversibly changed to transparent and opaque states at a specific temp. on the coloring layer.

**CONSTITUTION:** For example, when a recording medium is irradiated with light of blue B, the B-light transmits through the transparent rewritable layer 2 to reach a color mosaic layer 3. Colorants Y, M, C are applied to the mosaic layer 3 and the lights applied to the parts of M and C in the B-light transmit through the mosaic layer to be reflected by a base material 2 to be emitted to the outside but the B-light applied to the Y-part is absorbed by the colorant Y to be converted to heat and only the rewritable layer 4 on the Y-colorant becomes a turbid state. The Y-ink colorant under the rewritable layer 4 made turbid is not looked and, in the parts of M and C, the B-light being a synthetic color of M and C is looked. In the same way, by irradiating a part with light desired to develop a color, a desired color can be developed on the irradiated part.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-80682

(43) 公開日 平成8年(1996)3月26日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 M	5/36			
B 4 1 J	2/32			
B 4 1 M	5/26			
		7416-2H	B 4 1 M 5/ 26	1 0 2
			B 4 1 J 3/ 20	1 0 9 E
			審査請求 未請求 請求項の数 3	OL (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-220273

(22) 出願日 平成6年(1994)9月14日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 永戸 一志

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 カラーリライタブル記録媒体及びこれを用いた記録方法

(57) 【要約】

【目的】 記録画像を安定に保持できるカラー画像のリライタブル記録を実現する。

【構成】 基材上に、複数色の微細画点を形成し、これに接して温度によって透明・非透明を可逆変化するリライタブル層を形成した記録媒体を使用し、画像情報に応じた波長の光で、この記録媒体を露光することで、微細画点を色毎に選択的に発熱させ、この熱によってリライタブル層を透明／非透明化することでカラー画像を形成する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 基材と、該基材上に形成され、特定の波長の光を吸収して発熱する複数の色を有する着色層と、該着色層上に設けられ、特定の温度で透明または非透明に、可逆的に変化するリライタブル層とを具備するカラーリライタブル記録媒体。

【請求項 2】 基材と、該基材上に形成され、特定の波長の光を吸収して発熱する第 1 の着色層と、該第 1 の着色層上に設けられ、特定の温度で透明または非透明に、可逆的に変化する第 1 のリライタブル層と、該第 1 のリライタブル層上に設けられた透光性の断熱層と、該断熱層上に設けられ、該第 1 の着色層と異なる色の第 2 の着色層と、該第 2 の着色層上に設けられた第 2 のリライタブル層とを具備するカラーリライタブル記録媒体。

【請求項 3】 基材と、該基材上に形成され、特定の波長の光を吸収して発熱する着色層と、該着色層上に形成され、特定の温度で透明または非透明に、可逆的に変化するリライタブル層とを含む記録媒体を用い、画像情報に応じて、特定の波長の光で該記録媒体を選択的に露光し、露光された部分の着色層を発熱せしめ、この発熱により該リライタブル層を選択的に透明化または非透明化することにより画像を記録することを特徴とするカラーリライタブル記録方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、カラー画像を形成するためのカラーリライタブル記録媒体及びこれを用いたカラーリライタブル記録方法に関する。

**【0002】**

【従来の技術】 記録装置の高性能化により、記録画質の優れたプリンタや複写機などが開発されてきたことや、更に低価格化などにより、小さな企業や個人でもこれらの装置を導入して、効率良く仕事を行える環境が整ってきた。しかし同時にこれらの装置では大量の記録用紙を使用している。熱帯雨林の森林の伐採が、最近では地球環境問題となってクローズアップされ始め、プリンタやコピーの用紙も、使用量を少なくする様な努力が求め始められるような状況になってきた。

【0003】 記録用紙を節約する方法としては、裏紙を使用する方法や、再生紙を使用する方法がある。また紫外線を照射すると色が消える特殊なトナーを使用する方法や、一度ついたトナーだけを剥ぎ取り何回も同じ紙に画像を記録する方法なども開発されている。

【0004】 また更に別な方法として、加える温度の高低によって、透明と非透明とを可逆的に変化するリライタブル記録材料を使用して、一枚の記録用紙に何回も書いたり消したりして使用する方法も発表されている。例えば、図 19 は既に発表されているリライタブル記録媒体 100 の一例を示したものである。この記録媒体 100 は、アルミ 102 などを蒸着して光の反射性を良くし

たベース基材 101 の上にリライタブル層 103 を形成し、更にその上に保護層 104 を形成した構造である。リライタブル層 103 は、例えば低分子高分子マトリクス系のものであり、樹脂母材中に分散された有機低分子による透明度変化を利用したものなどが発表されている。

【0005】 このリライタブル記録媒体 100 は、図 20 に示すような記録特性を示すものである。この図は、横軸に温度を、縦軸にはリライタブル層 103 の透過率を示したものである。透過率 100% で透明を、0% で完全不透明の状態を示している。例えば、室温 T1 で白濁状態にある記録媒体を加熱して行くと、図に実線で示したように温度が T2、T3 と上昇して行くに従って、記録媒体の透明度が変化して行く。T3 の温度まで加熱した状態で室温まで冷却して行くと、図の実線で示したように変化して記録媒体は透明な状態になる。透明な状態から温度を上げた場合は、例えば図の破線で示すように、温度を T3 以上の T4 まで上昇させた状態で冷却すると、不透明な状態へと変化する。

【0006】 この様に、温度を制御することによって、リライタブル層 103 を繰り返し、透明・不透明の間を制御することができる。リライタブル層 103 が透明になった部分 105 では、ベース基材 101 の上に形成されたアルミ層 102 が見えるようになり、不透明になった部分 106 ではアルミ層 102 が見えなくなることから、パターンの書き込み・消去が可能となる。

【0007】 以上の述べた例に示した様な、リライタブル記録方式が幾つか発表されている。最近ではこれらの方法もかなり安定してきており、透明・不透明化を示す温度の温度差も広がってきて、使い易くなってきている。しかしこれらの方法の問題点としては、非透明と透明の 2 つの状態しかないために、非透明な部分の色と透明部分を透して見える色の 2 種類の色しか表現できないことである。つまりカラー化の要求に対応することができない問題がある。

【0008】 これに対し、カラーのリライタブル材料として、フォトクロミック材料、サーモクロミック材料などがあり、古くから研究されている。しかし、記録を保持していられる時間が長いものでも数日程度であり、一度記録して次に刺激を与えるまで内容を半永久的に保持できる方式のものは、依然として存在していない。

**【0009】**

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上述した従来技術の欠点に鑑みてなされたものであり、記録画像を安定に長時間保持することができる、カラー画像のリライタブル記録方式を提供することを目的としている。

**【0010】**

【課題を解決するための手段及び作用】 本発明の第 1 の態様によれば、基材と、該基材上に形成され、特定の波長の光を吸収して発熱する複数の色を有する着色層と、

該着色層上に設けられ、特定の温度で透明または非透明に、可逆的に変化するリライタブル層とを具備するカラーリライタブル記録媒体が提供される。

【0011】本発明の第2の態様によれば、少なくとも、基材と、この基材上に形成され、特定の波長の光を吸収して発熱する第1の着色層と、この第1の着色層上に設けられ、特定の温度で透明または非透明に、可逆的に変化する第1のリライタブル層と、第1のリライタブル層上に設けられた透光性の断熱層と、断熱層上に設けられ、第1の着色層と異なる色の第2の着色層と、第2の着色層上に設けられた第2のリライタブル層とを有するカラーリライタブル記録媒体が提供される。

【0012】また、本発明の第3の態様によれば、基材と、この基材上に形成され、特定の波長の光を吸収して発熱する着色層と、この着色層上に形成され、特定の温度で透明または非透明に、可逆的に変化するリライタブル層とを含む記録媒体を用い、画像情報に応じて特定の波長の光で該記録媒体を選択的に露光し、露光された部分の着色層を発熱せしめ、この発熱によりリライタブル層を選択的に透明化または非透明化することにより画像を記録する方法が提供される。

【0013】この記録方法により記録された画像は、リライタブル層を一樣に特定の温度に加熱することにより消去することが可能である。このようにして一つの記録媒体を何度でも繰り返し使用することができる。

【0014】上述のように、本発明の第1の態様においては、着色層として、複数の色からなる微細画点を有する1層の着色層を用いる。本発明の第2の態様においては、複数の異なる色の着色層を積層して用いる。また、本発明の第3の態様においては、第1及び第2の態様にかかる記録媒体を用いて記録を行なう方法が示される。

【0015】以下に複数の色からなる微細画点を有する着色層を例にあげ、本発明の作用を説明する。本発明のカラーリライタブル記録方法では、安定したリライタブル記録が可能な、透明と非透明の2つの状態を制御できるタイプのリライタブル層を使用する。このリライタブル層を、例えばイエロー（Y）・マゼンタ（M）・シアン（C）の3色のインクが、目視で識別できない大きさの微細な画点到に細かく塗り分けられた層の上に形成した材料を、リライタブル記録媒体とする。

【0016】まず、この様な記録材料の全面を加熱し、リライタブル層を透明な状態にしておく。この状態では、リライタブル層を通してY・M・Cのインクの混合色であるグレーの層が見える。次に、この材料に、直接或いはフィルタ画像を通して、例えばブルー（B）色の画像パターンの光を当てたとする。YのインクだけがBの光を吸収するので、この光が当たったYインクはB光を吸収して発熱する。この熱でその上に形成されているリライタブル層は非透明に変わる。非透明になったリライタブル層によって、下にあるYのインクが見えなくな

ってしまう。つまりBの光で照らされた部分の周辺では、MとCの並置混合色であるBの色が見えることになる。同様にレッド（R）の光が当たった部分では、Rの光はCだけに吸収されるので、YとMの並置混合色であるRが見え、グリーン（G）の光が当たった部分はCとYの並置混合色であるGが見えるように発色することになる。

【0017】さらに、2色の光が混合した部分、例えばBとRの光が当たった部分では、それぞれYとCが光を吸収して発熱し、その上のリライタブル層が非透明化してYとCが見えなくなるために、Mが発色することになる。このMは、BとRの混合色である。同様に、BとGの光が当たった部分では、YとMが見えなくなり、Cが発色し、GとRの光が当たった部分では、MとCが見えなくなり、Yが発色する。更にRGBの3色で照射された部分では、完全に不透明となり下の色が見えなくなる。つまり3色の光を、この様な記録媒体に照射することによって、カラー画像を形成することが可能となった。

【0018】更にこの記録媒体全体を所定の温度に一樣に加熱し、リライタブル層全体を透明にすることにより、記録されたカラー画像を消去することが可能である。消去された記録媒体は、リライタブル層が透明になるために、再びY、M、Cの並置混合色であるグレーに見えることになる。

【0019】上述のように、本発明によれば安定した性能を維持できる透明／非透明タイプのリライタブル層を使用し、安定したカラーリライタブル記録を実現することができる。

#### 【0020】

【実施例】以下図面を参照して本発明の実施例について説明する。本発明の記録媒体においては、少なくとも着色層上に、リライタブル層が配置されている。この着色層として、複数の色からなる微細画点を有する着色層を用いる場合は、着色層は、一層設ければ良い。単色の着色層を用いる場合には、着色層とリライタブル層との組み合わせを積層して用いることができる。

【0021】着色層に使用する色剤としては、顔料系の色剤でも染料系の色剤でも使用することができる。顔料系の色剤は、通常の印刷インクやペンキ、絵の具などを始め、レーザープリンタのカラートナーや熱転写プリンタのインクリボンなどにも使用されている。染料系の色剤は、染色用のインクやインクジェットプリンタのインクあるいは昇華プリンタのインクリボン、写真などに使用されている。いずれの色剤でも本発明の色剤層として使用することができる。

【0022】本発明の着色剤として使用される染料または顔料の具体的な例としては、印刷の分野で通常に使用されているものでよい。本発明の着色剤として使用される染料または顔料の具体的な例としては、印刷の分野で

通常に使用されているもので良い。すなわち染料としては油溶性染料、例えばスミカロンバイオレットRS、ダイアニクスファーストバイオレット3R-FS、カヤニンポリオールブリリアントブルー-N-BGM（以下は、アントラキノン系染料）カヤロンポリオールブリリアントブルーBM、カヤロンポリオールダークブルー2BM、スミカロンジアソブラック5G、ミクタセルブラック5GH（以下はアゾ系染料）、ダイレクトダークグリーンB、ダイレントブラウムM、ダイレクトファーストブラックD（以下は直接染料）、カヤノールミリングシアニン5R（酸性染料）、スミカリンブルー6G、アイゼンマラカイトグリーン、ローダミンB、ローダミン6G、ビクトリアブルー（以上は、塩基性染料）等があげられる。一方、顔料としてはビクトリアブルーレーキ、無金属フタロシアニン、フタロシアニン、ファストスカイブルー、パーマネントレッド4R、ブリリアントファストスカーレット、ブリリアントカーミンBS、ブリリアントカーミンFB、リソールレッド、パーマネントレッドF5R、ブリリアントカーミン6B、ピグメントスカーレット3B、ローダミンレーキB、ローダミンレーキT、アリザリンレーキ、ファストレッド、ブライトレッドGトナー、リオノールレッドCPR-A、クロムイエロー（黄鉛）、ジンクイエロージンククロメート（亜鉛黄）、レモンイエロー（クロム酸バリウム）、カドミウムイエロー、ナフトールイエローB、ハンザイエロー3G、ハンザイエローG、ハンザイエローA、ハンザイエローRN、ハンザイエローR、ベンジジンイエロー、ベンジジンイエローG、ベンジジンイエローGR、パーマネントイエローNCG、キノリンイエローレーキ、ファストイエロー等があげられる。

【0023】また、本発明にかかる記録方法に用いられる装置の一例を、図1を用いて説明する。図1に示すように、フラッシュ140としては反射笠141と3色の異なった波長 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ でそれぞれ発光するフラッシュランプ141、142、143を使用している。このフラッシュ140の下に、基材147上に、例えば3色のインクにより微細画点からなる着色層146とリライタブル層145が形成された記録媒体200が搬送されてくる。このとき使用される着色層146の光に対する透過率と、3色のフラッシュランプ142、143、144の発光波長 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ の関係を図2に示す。着色層146の光に対する透過率は、現在一般的に使用されているイエロー、マゼンタ、シアンの着色剤の透過率とは少し異なっているが、基本的な特性は同じである。異なっているところは、マゼンタやシアンの短波長領域での透過率を増加させたことと、イエローの長波長領域での吸収を増加させたことである。この様にするには、染料の量や種類を代えたり、あるいは赤外光の吸収剤を混入することで実現することが可能である。

【0024】この様な記録媒体200を使用して、更に

図2に示された様な波長のフラッシュ140を照射した場合に、リライタブルカラー記録を実現できる。例えば $\lambda_1$ の光がカラーインクに照射されると、イエローのカラーインクはこの光を吸収するのであるが、マゼンタとシアンのインクはこの光をほとんど透過してしまう。従って、イエローのインクが発熱し、その上のリライタブル層が白濁する。同様に、 $\lambda_2$ の光ではシアンインク、 $\lambda_3$ の光ではマゼンタインク上のリライタブル層がそれぞれ白濁する。そこで、フラッシュ140と記録媒体200の間隔に、例えば液晶カラーディスプレイ等のカラー画像が形成されたマスターフィルム148を置くことによって、マスターフィルム148上のカラー画像パターンに応じて、 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ の光を選択して透過してくることになり、記録紙147の上にはカラー画像が形成されることになる。

【0025】なお、この方法ではマスターフィルム148が図2に示した $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ の光の理想に近いフィルタになっているのであれば、フラッシュランプとして3色のランプを使用しなくても、例えば白色のフラッシュランプを使用しても構わない。

【0026】（第1の実施例）図3に本発明で使用するカラーリライタブル記録方式に使用する記録媒体1を示す。この記録媒体1は、ベース基材2の上に、カラーモザイク層3とリライタブル層4を形成し、更にその外側に表面保護層5を形成した構成となっている。

【0027】ここでベース基材2は、カラー記録媒体1を支える役割を果たすもので、機械的な強度を保つ目的が果たせれば何を使用しても差し支えなく、材料としては紙、樹脂、ガラスなど用途によって選択することができる。但し、ベース基材層2は、カラーモザイク層3側から入ってきた光を反射させる役割も果たしているため、光を効率よく反射できるようになっていることが望ましい。例えば、ベース基材層1が黒色をしている場合には、光がこの層に吸収されてしまうため、十分な反射光が得られなくなってしまう。これを防ぐためには、ベース基材2は白色に近い色をしているか、或いは表面にアルミなどの金属薄膜が形成されており、光を充分に反射できるようになっていることが望ましい。

【0028】カラーモザイク層3は、カラー化のための3原色が目視で識別不能な大きさで細かなモザイク状に並べられたものである。図4は、図3に示したカラーリライタブル記録媒体を紙面の上方から見た平面図を拡大したものである。図4に示すように、カラー3原色のひとつの組み合わせである、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）の色材が平面上にモザイク的に塗り分けられている。このモザイクパターンのそれぞれひとつの大きさは、基本的には人間の目のカラー解像度以下の大きさを必要とする。通常の状態では、最低でも3～4（ドット/mm）程度のカラー解像度が必要であるので、ひとつのモザイクの解像度は最低でも8～12

(ドット/mm)程度の大きさが必要である。通常の印刷技術を使用すれば、これ以上細かいモザイクは簡単に形成できるので問題はない。しかし、このモザイクの大きさは、このリライタブル記録媒体がどのような用途に利用されるのかも異なり、一概にどの大きさが最適であるとはいえない。例えば、ポスターなどに使用する場合には、ひとつのモザイクが1mm程度あっても良いし、更に壁面程度の大きさの記録に使用する場合には、数mm程度の大きさであっても十分に目的を果たすことになる。

【0029】リライタブル層4は、例えば図20に示したような特性を有し、温度の違いによって白濁と透明の間を変化するようなものであれば使用できる。このようなリライタブル層としては、例えば、低分子高分子マトリクス系のものなどがあげられる。これは樹脂母材例えば塩化ビニール、ポリスチレン-ブタジエン共重合体等の中に、有機低分子物質例えばステアリン酸、高級あるいは低級脂肪酸等の $1\mu\text{m}$ 以下の超微粒子を分散させたものである。この図の例に示されたリライタブル記録媒体例えばステアリン酸を含むものでは、例えば常温で透明である場合、高い温度 $T_4$ 例えば $100^\circ\text{C}$ 以上に加熱すると、有機低分子粒子が結晶化して光を反射することにより白濁し、低い温度 $T_3$ 例えば $70$ ないし $95^\circ\text{C}$ で加熱した場合にはリライタブル層は単結晶化されて元の透明状態に戻る性質を持っている。このリライタブル層4の働きについては、後に詳しく述べるが、白濁してカラーモザイク層3の色を遮蔽する役割を担っている。

【0030】表面保護層5は、リライタブル層4を保護する働きを果たしており、光を透過できる材料で強度があるもの、例えばPET樹脂などが簡単に手に入るものでは使用できる。

【0031】次に図5及び図6を用いて、この様なカラーリライタブル記録媒体1で、カラーのリライタブル記録を行うときの様子を説明する。図5に示すように、例えばブルー(B)の光でカラーリライタブル記録媒体1が照射されたとする。ここで、リライタブル層4は予め透明になるよう熱処理されているものとする。するとB光は透明なリライタブル層4を透過して、カラーモザイク層3を照射することになる。カラーモザイク層3にはY、M、Cの色材が塗布されており、B光はYに吸収される性質があるが、MとCは透過する性質を持っている。つまり、B光のうちで、MとCの部分に照射された光は、このモザイク層3を透過し、下のベース基材2で反射され、再度モザイク層3を透過して外に放射されるのであるが、Y部分に照射されたB光はYの色材に吸収されてしまう。Yの色材に吸収されたB光は、熱へと変換されY色材が発熱し、カラーモザイク層3の上に形成されているリライタブル層4を加熱する。この熱によって、リライタブル層4は、白濁状態となる。つまり、図6に示すように、B光を吸収したY色材の上のリライタ

ブル層4だけが、白濁状態となる。この様な状態のカラーリライタブル媒体1に対する一般的な白色光の照射を、図6に白抜き矢印Wで示す。白濁したリライタブル層4は、白色光(W)をほとんど反射してしまうために、その下にあるYのインク色材を見ることができなくなる。それに対して、MとCの部分ではリライタブル層4が透明なので、それぞれの部分からはMとC成分の光が反射されることになる。つまりMとCの合成色であるBの光が見えることになる。これと全く同様にして、レッド(R)の光が照射された場合には、カラーモザイク層3のCの色材部分の上のリライタブル層4が白濁するためRの色が見えることになり、グリーン(G)の光が照射された場合には、カラーモザイク層3のMの色材部分の上のリライタブル層4が白濁するためGの色が見えることになる。

【0032】更に同様に、2色の光が照射された部分も、それぞれその色に発色することになる。つまりR光とG光で照射された部分はY、G光とB光で照射された部分はC、B光とR光で照射された部分はMにそれぞれ発色する。更にR、G、Bの3色で照射された部分すなわち白色光が照射された部分では、リライタブル層4の全ての部分が白濁してしまうため、白色が見えることになる。全く光が当たらない黒の部分では、リライタブル層4が透明なために、カラーモザイク層3が直接見えることになる。このモザイク層3は、人間の目のカラー解像度よりも細かなモザイクで構成されているために、黒色(正確には、Y、M、Cの並置混合であるのでグレー)に見えることになる。

【0033】つまり、この様なリライタブル記録媒体1を使用することによって、発色させたい光でその部分を照射することにより、それぞれの部分をそれぞれの色で発色させることが可能となる。R、G、Bの3色の光の組み合わせによって、グレー、R、G、B、Y、M、C、Wの8色の発色を行うことができることになる。

【0034】なお、リライタブル層4は熱によって透明状態と白濁状態を変化することができる。そこで、リライタブル記録媒体1全体を、ヒートローラなどで加熱することによってリライタブル層4全体を透明化させ、記録された画像を消去することができる。リライタブル層4は何回も白濁、透明化を繰り返すことができるため、カラー画像のリライタブル記録を実現することができる。

【0035】この様なカラーリライタブル記録媒体1は、透明な保護層5の上にリライタブル層4を形成し、更にリライタブル層4の上に、カラーモザイク層3を印刷し、最後にベース基材2を貼り付けることで製造することができる。

【0036】(第2の実施例)図7には、図4に示したリライタブル記録媒体1のカラーモザイク層3の他の実施例について示す。図4では、正方形のY、M、Cのパ

ターンが隙間なく並べられている例を示した。通常、カラーリライタブル層 3 は、印刷によって記録される。印刷で形成することにより、図 4 に示したような、矩形の Y、M、C のパッチが隙間なく並んだカラーモザイク層 3 を得ることが可能である。

【0037】しかし、カラーモザイク層 3 のそれぞれのカラーパッチの解像度が、数 100 dpi と高解像度になってくると、矩形を維持することができず角が次第に丸くなってくる。特にカラーリライタブル層 3 を印刷ではなく、カラープリンタ等の電子印刷装置を使用して形成する場合には、角が丸くなっていく傾向が顕著になってくる。例えば極端な例として、図 7 に示すように、Y、M、C 各色のカラーパッチが丸くなっていくような場合も生じてしまう。図 7 に示す様なカラーモザイク層 3 を使用しても、本発明のカラーリライタブル方式では差し支えない。更に各カラーパッチが離れてしまう、図 8 に示される様なカラーリライタブル層 3 を使用することも可能である。リライタブル層 4 が完全に透明になった状態では、通常は、Y、M、C の混合色であるグレーが見えるのであるが、カラーパッチが形成されていない部分があるため、ここから下のベース基材 2 の色（多くの場合は白）が見えることや、或いは、この部分で光が乱反射されることなどのために、グレーの色が通常の場合よりも少し薄くなっていく。つまり全体が白くなった場合とグレーとの間のコントラストが少し小さくなっていく。この様なことがあまり問題とならない様な使い方の場合には、図 7、8 に示した様な、各色のカラーパッチの間に隙間があるようなカラーモザイク層 3 を使用しても問題ない。

【0038】逆に各色のカラーパッチの大きさが大きく、図 9 に示す様に、互いに重なってしまう場合もある。この場合には 2 色、或いは 3 色重なる部分が発生するために、リライタブル層 4 が透明になった場合に見えるグレーの色は、重なって明度が低下した分だけ暗くなる。そこでコントラストに関しては少し大きくすることが可能である。しかし逆に色の重なった部分は、不透明になり易いために、それぞれの色の彩度は少し落ちることになる。しかし、これらの量は小さいためにほとんど気になる様なものでないので、無視しても差し支えない。このように図 9 の様なカラーモザイク層 3 を使用することも可能である。

【0039】更にカラーモザイク層 3 の他の実施例として、図 10 及び図 11 に示す様な場合も、本発明のカラーリライタブル記録方式では使用することも可能である。図 10 は、各 Y、M、C のカラーパッチがランダムに並んでいる例であり、図 11 は更にそれぞれのカラーパッチの大きさもランダムになっている例である。カラーパッチが規則的に並んでいる場合には、目の解像度よりも十分に小さなカラーパッチの周期にならないと、カラーパッチのパターンが見えてしまう場合もある。いわ

ゆる規則的な並びの構造から生ずるテクスチャノイズと呼ばれるノイズが発生する。これに対して、これらの図に示したような、位置や大きさをランダムに変化させた場合には、カラーパッチの周期をそれほど小さくしなくても、カラーパッチの構造が見えてくるテクスチャノイズの発生が小さく抑えられる。一様性が保証されていれば、これらに示す様なランダムなカラーモザイク層 3 を使用することで、より特性の優れたカラーリライタブル記録を実現することができる。

【0040】なお上述した例では、カラーモザイク層に 3 色のインクを使用した例で説明してきたが、記録できる色数を制限した多色カラーリライタブル記録に利用する場合には、当然のことであるが 2 色でも十分にその役割を果たすことができる。

【0041】（第 3 の実施例）図 12 には本発明に使用できる、カラーモザイク層 3 の更に他の実施例について説明する。カラーモザイク層 3 として印刷されているカラーパッチのパターンは、Y、M、C だけに制限されるものではない。一般的に印刷では、Y、M、C のインクが 3 原色として使用されているために、これらのインクでカラーモザイク層 3 を構成するのが一般的である。しかし、原理的には互いに独立な 3 つのインクを使用すれば良いはずである。その一例として、図 12 ではカラーモザイク層 3 を構成するカラーパッチが、R、G、B の 3 色から構成される例を示してある。R、G、B もカラーを構成する 3 原色であるので、これら 3 色と白色による並置混合で、希望する色を出力することができるはずである。しかし、本発明のリライタブル記録方式では、光でパターンを露光し、この光をカラーモザイク層に吸収させ、この時発生した熱によってリライタブル層を白濁させ、カラーモザイク層の色が部分的に見えるようにする方式である。そのため、パターンを露光する光の色とカラーモザイク層の色との間の関係が重要である。図 12 の様な、R、G、B のインクでカラーモザイク層が形成されている場合に、露光する光も R、G、B とする。R、G、B のインクは、それぞれ R、G、B だけの光を反射し、他の光を吸収する性質を持っている。そこで、例えば R で露光された部分では、R のカラーパッチの部分では何も変化しないが、G と B のカラーパッチの部分では R 光の吸収が生ずるため熱が発生し、その上に形成されているリライタブル層を加熱・白濁させることになる。つまり、R の光で露光された部分は R に発色することになる。同様に G で露光された部分は G に、B で露光された部分は B に発色することになり、つまり発色させたい色の光で露光することで、その色を発色させることができるのである。しかし、同じ場所を 2 色以上の光で露光することはできない。例えば R 光で露光した部分は、R の発色をしているが、この部分を更に G 光で露光すると、R のカラーパッチは G 光を吸収し、発熱するのでリライタブル層が白濁してしまう。つまり 2 色以上



の光で露光した部分は、白濁して白く発色してしまうことになる。従って図 4 で述べてきたように、同じ場所を 2 色の光で露光して、2 色の混合色を出すことができないために、基本的には R、G、B と白色とグレーの 5 色で記録することになってしまう。従って、数多くの色を出すことは不可能となる。しかし、数色程度の多色カラーであっても十分に役割を果たす用途もあるので、これらの用途に利用する場合には、R、G、B インクを利用したカラーモザイク層を持ったリライタブル記録媒体を、R、G、B の光で露光する方式で行っても差し支えない。

【0042】(第 4 の実施例) 図 13 には、リライタブル層を積層したカラーリライタブル記録媒体 10 の例を示す。ベース基材 11 の上に、光反射層 12 が形成されているところまでは、前述した例と同様である。この上にカラー層 13 が形成されているのであるが、前述した例ではここが幾つかの色でモザイク状になっているのに対し、この実施例ではひとつの色で一様に印刷されている点が異なっている。例えばこの例では、C のインク層 13 がまず形成されている。この上には第 1 のリライタブル層 14 が形成され、更に熱の干渉層 17 を挟んで、第 2 色目のカラー層 13 が形成されている。この例では第 2 のカラー層 13 は、M インクが一様に印刷されている。同様に第 2 のリライタブル層 15、第 2 の熱干渉層 18、第 3 色目のカラー層 13 である Y インク層、第 3 のリライタブル層 16、最後に一番上に保護層 19 を形成することで、多層カラーリライタブル記録媒体 10 を構成することができる。

【0043】図 14 を用いて、このカラーリライタブル記録媒体 10 を用いた記録方法について説明する。まず全体をヒートローラなどによって一様加熱することで、全てのリライタブル層 14、15、16 を透明にしておく。全リライタブル層を透明にしてしまうと、Y と M と C の重ね合わせの混合色である黒が見えることになる。ここでまず R の光を部分的に照射する場合を考える。R 光は C インクのみに吸収され、Y と M の層は透過してしまうので、C 層が発熱し、その上に形成されているリライタブル層 14 が白濁し、Y と M の合成色である R が見えることになる。次に G 光での露光を行う。G 光は M インクに吸収されるので、M インクの上に形成されているリライタブル層 15 が白濁し、下にある色を覆い隠すことになる。つまり G 光で露光された部分では、M と C のインク層がマスクされてしまい、一番上のインク層である Y の色が見えることになる。更に B 光で露光した場合には、Y インク層の上のリライタブル層 16 が白濁するので、全ての色がマスクされ白色が見えることになる。

【0044】上述した様に、この例でも白、Y、Y+M、Y+M+C (黒) の 4 色の多色記録であるが、カラーのリライタブル記録を行うことができる。なおインク層を 2 層にした場合には、白、1 色目のインク、1 色目

のインク+2 色目のインクの 3 色のカラーリライタブル記録を実現することが可能である。これらの実施例では前述した様な、並置混合の例と比較すると、記録できる色数は少ない。しかし、並置混合の場合には、Y、M、C の 3 色でひとつの画点を表現するために、解像度的には 1/3 に落ちてしまうのに比較して、この例では解像度の劣化は生じないのが特徴である。なお、熱干渉層 17、18 は、例えば M インク層で発生した熱によって、下側にあるリライタブル層 14 が白濁することなく、上側のリライタブル層 15 だけを白濁させるために、形成した層である。

【0045】(第 5 の実施例) 図 15 には、更に本発明の他の実施例のカラーリライタブル記録媒体 20 を示す。図 20 に示した様な特性を持ったリライタブル層を使用する場合に、今まで述べた方法の場合には、各色に印刷されたインク層に吸収された光によって熱が発生し、この熱でその上にあるリライタブル層が白濁する構成であった。図 20 に示した様に、白濁させるためには T4 以上の高温まで加熱する必要がある。これに対し、透明化させるためには T3 の低い温度で充分である。つまり、白濁した状態のものを透明化するのに必要なエネルギーは、透明なものを白濁させる場合のエネルギーよりも小さいことになる。白濁したものを透明化させる方が、図 20 に示した特性のリライタブル媒体では簡単にできることになる。そこで第 5 の実施例では、イニシャル状態では白濁しており、熱を加えた部分を透明化させる方法でカラーリライタブル画像を形成する方法について説明する。

【0046】図 15 に示した様に、この方法で使用されるカラーリライタブル記録媒体 20 は、透明なベース基材 21 を使用している。そして、このベース基材 21 の上に、カラーモザイク層 22 を形成し、更にその上にリライタブル層 23 と表面に保護層 24 を形成してある。ベース基材 21 のもう一方の側には、もう一層のリライタブル層 25 と表面保護層 26 が形成されている。この様に、この実施例の場合には、リライタブル層が 2 層形成されていることが特徴である。この様なリライタブル記録媒体 20 を、先ず両側からヒートローラやサーマルヘッドなどで加熱して、初期状態にしておく。初期状態では、第 1 のリライタブル層 23 は T4 の温度まで加熱されて白濁するのに対し、第 2 のリライタブル層 25 は T3 の温度になるよう加熱されるために透明化する。この様な初期状態になった後、露光が行われる。図 16 には、B の光で露光された場合を示してある。前述した例と異なり、第 1 のリライタブル層 23 は既に白濁しているため、こちらから光を照射しても乱反射されてしまい、光がカラーモザイク層 22 まで到達することができない。そこで図 16 に示す様に、透明な第 2 のリライタブル層 25 の側から露光することになる。光は、保護層 26 とリライタブル層 25 と透明なベース層 21 を透過



して、カラーモザイク層 22 に到達する。ここで例えば B 光は、Y インクだけに吸収され、M と C の部分では反射されてしまう。つまり Y インクが発熱し、その上にあるリライタブル層 23 を加熱することになる。この時に発熱する温度が T 3 程度になる様になっているために、図 17 に示す様に、既に白濁しているリライタブル層 23 の Y インクの上の部分だけが透明になる。つまり、表面側（第 1 のリライタブル層 23 の側）から見た場合には、Y の画点が見えることになる。同様に、R で露光した部分は C に発色し、G で露光した部分は M に発色する。更に同様に 2 色の光で露光した部分は、それぞれ R + G (Y), G + B (C), B + R (M) で露光すると、C + M (B), M + Y (R), Y + C (G) に発色し、R + B + G の 3 色で露光された部分は、グレーに発色することになる。つまり、第 1 の実施例などで述べた方法では、記録したい色の光で露光すれば、その色が発色したのであるが、この実施例では補色の光で露光することになる。

【0047】この様に補色の光で露光することで、希望の色に発色できるのであるが、リライタブル記録媒体 20 の裏側は全て透明であるため、反射光がないために十分なコントラストを得ることができない。図 18 に示す例は、図 15 ないし 17 に示す例の応用例である。図 15 ないし 17 に示す例は、白い紙や金属面に乗せて見れば十分なコントラストを得ることも可能であるが、このリライタブル記録媒体 20 だけでも十分なコントラストを得るために、第 2 のリライタブル層 25 が用意されている。最後にヒータなどで、第 2 のリライタブル層 25 側から加熱することによって、リライタブル層 25 全面を白濁させる。つまり、リライタブル層 25 を白濁させて反射層とすることで、カラー画像のコントラストを上昇させているのである。またこの時ベース層 21 は、第 2 のリライタブル層 25 を白濁させるための熱で、第 1 のリライタブル層 23 が変色しないための、熱の干渉層の役割も果している。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、記録画像を安定に長時間保持することができる、カラー画像のリライタブル記録を実現することが可能となる。このリライタブル記録の実現は、ひとつの記録媒体を何回も繰り返し使用できるため、環境問題や地球資源の浪費問題となっているプリンタやコピーにおける紙の使用量の減少に大いに役立つ。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明のカラーリライタブル記録媒体を用いた記録装置の一例を説明するための図。

【図 2】 本発明のカラーリライタブル記録媒体の着色層に使用されるインクの波長に対する透過率

【図 3】 本発明の記録媒体の一例を表す概略図

【図 4】 図 3 に使用し得る複数の色を有する着色層の第 1 の例を表す概略図

【図 5】 本発明の記録媒体にかかる複数の色を有する着色層の第 2 の例を表す概略図

【図 6】 本発明の記録媒体にかかる複数の色の着色層の第 3 の例を表す概略図

【図 7】 本発明の記録媒体にかかる複数の色の着色層の第 4 の例を表す概略図

【図 8】 本発明の記録媒体にかかる複数の色の着色層の第 5 の例を表す概略図

【図 9】 本発明の記録媒体にかかる複数の色の着色層の第 6 の例を表す概略図

【図 10】 本発明の記録媒体にかかる複数の色の着色層の第 7 の例を表す概略図

【図 11】 本発明の記録媒体にかかる複数の色の着色層の第 8 の例を表す概略図

【図 12】 本発明の記録媒体にかかる複数の色の着色層の第 9 の例を表す概略図

【図 13】 本発明の記録媒体の他の例を示す概略図

【図 14】 図 13 の動作を説明するための図

【図 15】 本発明の記録媒体のさらに他の例を表す概略図

【図 16】 図 15 の記録媒体を用いた記録方法を説明するための図

【図 17】 図 15 の記録媒体を用いた記録方法を説明するための図

【図 18】 図 15 の記録媒体を用いた記録方法を説明するための図

【図 19】 従来のリライタブル記録媒体の構造と原理を説明するための図

【図 20】 リライタブル層の温度と透過率の関係を表すグラフ図

#### 【符号の説明】

- 1, 10, 20...リライタブル記録媒体
- 2, 11, 21...ベース基材
- 3, 13 22...着色層
- 4, 14, 15, 16, 23...リライタブル層

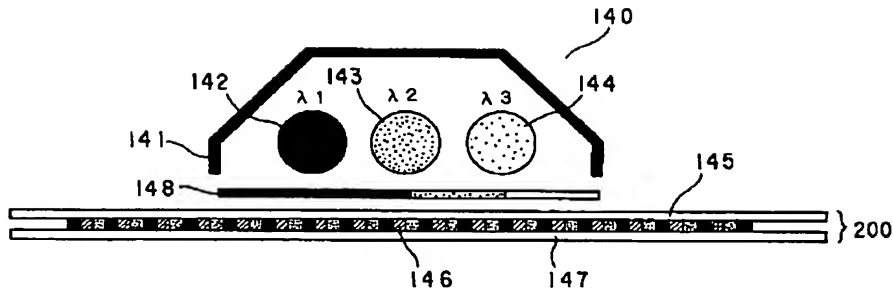
【図 3】



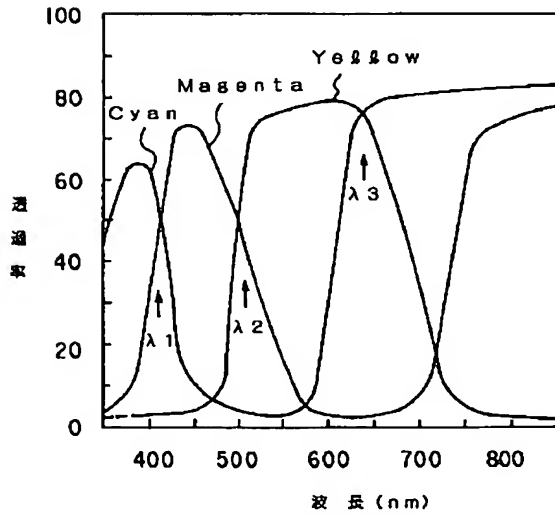
【図 14】



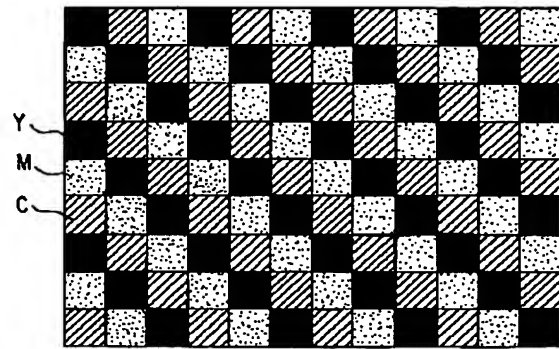
【図1】



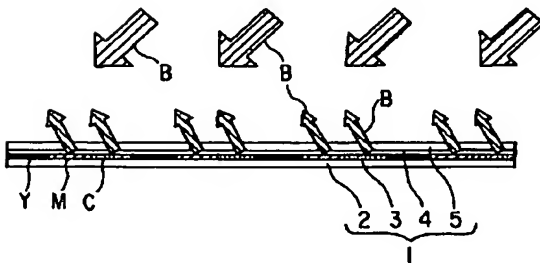
【図2】



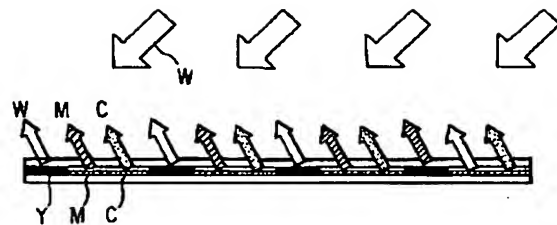
【図4】



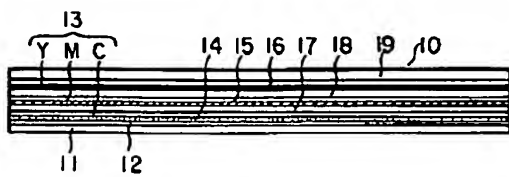
【図5】



【図6】



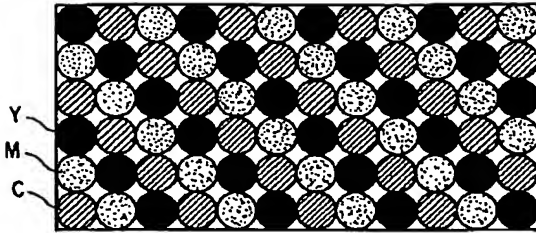
【図13】



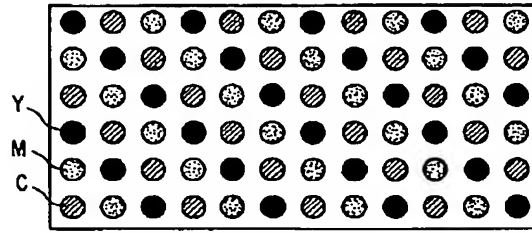
【図15】



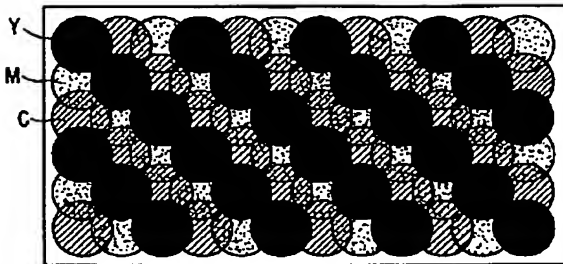
【図 7】



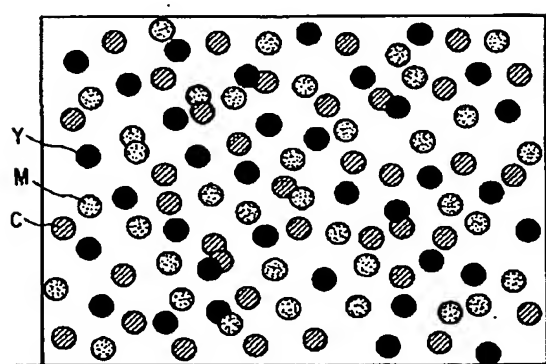
【図 8】



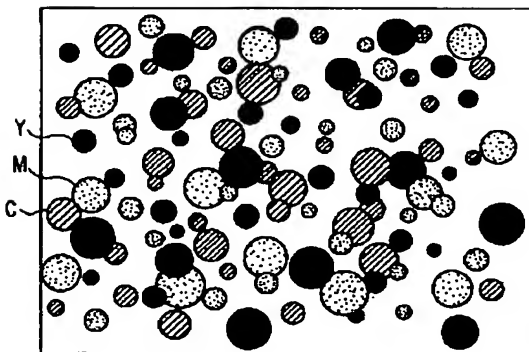
【図 9】



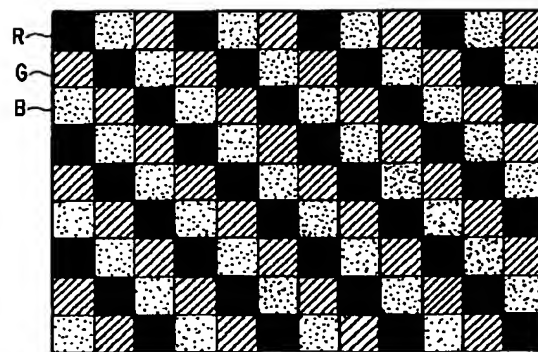
【図 10】



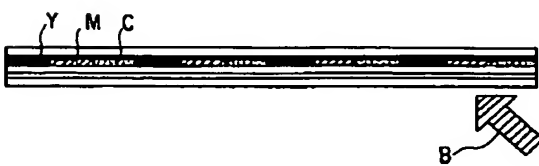
【図 11】



【図 12】



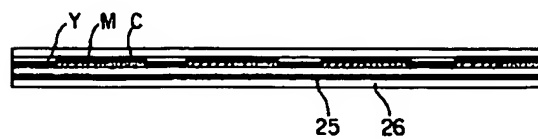
【図 16】



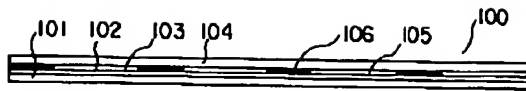
【図 17】



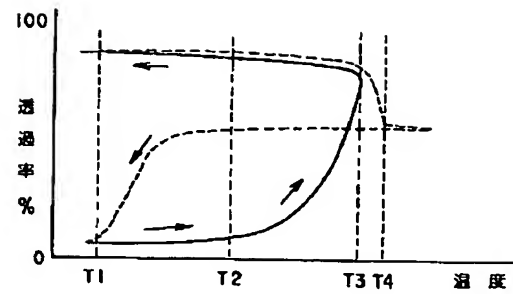
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/20

1 0 9 A

B 4 1 M 5/18

1 0 1 A